



30 Unionspriorität: 32 33 31  
20.09.88 JP 63-233527 28.04.89 JP 01-107845

71 Anmelder:  
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;  
Schmitt-Fumian, W., Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Mayr, C., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000  
München

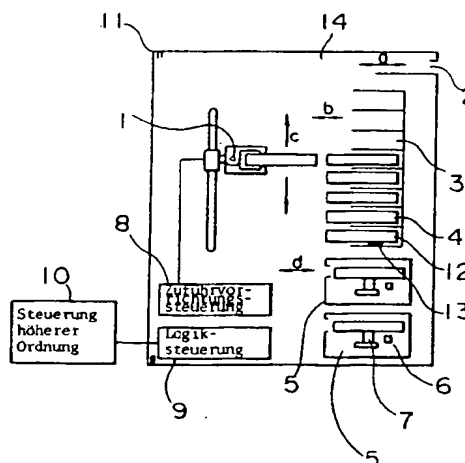
72 Erfinder:  
Miyazawa, Yoshiyuki, Kanagawa, JP; Fujimoto,  
Nobuyuki; Ikeda, Fumiaki; Kaneda, Tokuya,  
Odawara, JP; Shigematsu, Kazuo, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement

Ein Optoplattenbauelement zur optischen Aufnahme von Information auf eine optische Platte bzw. zur optischen Wiedergabe von Information von einer optischen Platte, indem über einen optischen Schreib-/Lesekopf (6) Laserlicht an die optische Platte geführt wird, wobei durch Einbringen einer Reinigungskassette (12, 20) mit im wesentlichen gleicher Form wie eine die optische Platte enthaltende Optoplattenkassette (4) in das Optoplattenbauelement eine Laserlicht-Austrittslinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) gereinigt wird. Die Reinigungskassette (12, 20) ist mit einer an ihrer Außenseite oder Innenseite ausgebildeten Bürste (13, 24) versehen. Zum Reinigen wird die Reinigungskassette (12, 20) in das Optoplattenbauelement eingebracht, anschließend wird entweder der optische Schreib-/Lesekopf (6) zum Hin- und Herbewegen in radialer Richtung der optischen Platte veranlaßt oder die Reinigungskassette (12, 20) wird relativ zum optischen Schreib-/Lesekopf (6) bewegt oder der optische Schreib-/Lesekopf (6) und die Reinigungskassette (12, 20) werden gleichzeitig relativ zueinander bewegt, so daß auf der Laserlicht-Austrittslinse (601) abgelagerter Staub, Schmutz oder ähnliches durch die an der Reinigungskassette (12, 20) vorgesehene Bürste (13, 24) beseitigt und damit die Laserlicht-Austrittslinse (601) gereinigt wird.

FIG. 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für einen optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement.

Aus dem Stand der Technik ist eine Vorrichtung bekannt, bei der eine optische Platte enthaltende Optoplattenkassette in einen Optoplattenantrieb eingebracht wird und die optische Platte mit Laserlicht bestrahlt wird, während sie gedreht wird, so daß auf die optische Platte Information aufgenommen oder die auf der optischen Platte aufgenommene Information wiedergegeben wird. Bei einer solchen Vorrichtung wird das Laserlicht, daß von einem als Lichtquelle fungierenden Halbleiterlaser ausgestrahlt wird, über eine etwa eine Linse, einen Spiegel und ähnliches aufweisende optische Anordnung zur optischen Platte geleitet, während gleichzeitig das von der optischen Platte reflektierte Licht über diese optische Anordnung an einen Detektor geleitet wird.

Auf der optischen Anordnung, insbesondere auf der der optischen Platte gegenüberliegenden Objektivlinse lagert sich leicht Staub, Schmutz oder ähnliches ab, was einen negativen Einfluß auf die Informationsaufnahme-/Lesegenauigkeit hat. Daher besteht das Bedürfnis, den die Objektivlinse enthaltenden optischen Schreib-/Lesekopf von auf ihm abgelagertem Staub, Schmutz oder ähnlichem zu reinigen.

Aus JP 61-39 971-A ist ein Optoplattenbibliotheksbauelement bekannt, bei dem die erwähnte Optoplattenantriebsvorrichtung Verwendung findet. Im Optoplattenbibliotheksbauelement dieser Anmeldung ist eine Mehrzahl von Optoplattenkassetten in einem Speicher abgelegt, so daß die benötigte Optoplattenkassette automatisch dem Speicher entnommen und in den Optoplattenantrieb eingebracht wird, um auf die optische Platte der geladenen Optoplattenkassette Information aufzunehmen oder von dieser optischen Platte Information wiederzugeben.

Bisher ist jedoch dem Reinigen des optischen Schreib-/Lesekopfes im optischen Plattenantrieb keine besondere Beachtung zuteil geworden. Hinsichtlich der Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes hat man sich bisher damit begnügt, die Reinigung von einer Wartungsperson von Hand ausführen zu lassen, indem periodisch oder immer dann, wenn eine Abnormalität des optischen Schreib-/Lesekopfes auftritt, der Optoplattenantrieb aus dem Optoplattenbibliotheksbauelement herausgenommen wird und der optische Schreib-/Lesekopf zerlegt und mit einer Bürste oder ähnlichem gereinigt wird. Diese Operation ist jedoch mit Schwierigkeiten verbunden, da für jede Reinigung des Schreib-/Lesekopfes eine Wartungsperson erforderlich ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Optoplattenbauelement zu schaffen, in dem die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes eines Optoplattenantriebes ausgeführt werden kann, ohne daß der manuelle Eingriff einer Wartungsperson erforderlich ist.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Reinigungsvorrichtung in einem Optoplattenbauelement zu schaffen, in dem die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes automatisch durch Laden einer ausschließlich für die Reinigung bestimmten Kassette in den Optoplattenantrieb ausgeführt werden kann.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch eine Reinigungsvorrichtung für einen optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement, in der eine Laserlicht-Austrittslinse, d.h. eine Objektivlinse,

eines optischen Schreib-/Lesekopfes in einem Optoplattenantrieb durch Laden einer Reinigungskassette in den Optoplattenantrieb gereinigt wird, wobei die Reinigungskassette ein Reinigungswerkzeug darstellt, das im wesentlichen die gleiche äußere Form wie eine gewöhnliche, eine optische Platte zur Aufnahme von Information enthaltende Optoplattenkassette besitzt.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist so aufgebaut, daß eine als Reinigungsteil arbeitende Bürste wenigstens teilweise an der Außenseite der oben erwähnten als Reinigungswerkzeug arbeitenden Reinigungskassette befestigt ist, so daß dann, wenn die Reinigungskassette in den Optoplattenantrieb eingebracht wird, das Reinigungsteil mit der Laserlicht-Austrittslinse des optischen Schreib-/Lesekopfes in Kontakt gebracht wird und somit die Laserlicht-Austrittslinse des optischen Schreib-/Lesekopfes mittels des Reinigungsteils gereinigt wird, sofern wenigstens entweder der optische Schreib-/Lesekopf oder das Reinigungswerkzeug in diesem Zustand relativ zum jeweils anderen bewegt wird.

Diese erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung für einen optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement wird beispielsweise in einem Optoplattenbauelement angewendet, das einen Kassettenspeicher zum Speichern einer Mehrzahl von jeweils eine optische Platte enthaltenden Optoplattenkassetten, eine Zuführvorrichtung zum Zuführen einer ausgewählten Optoplattenkassette, die diese Kassette aus dem Kassettenspeicher herausnimmt oder sie in diesem ablegt, und einen Optoplattenantrieb, in den die durch die Zuführvorrichtung zugeführte Optoplattenkassette eingesetzt wird, aufweist. In dem Kassettenspeicher ist außerdem eine Reinigungskassette gespeichert, die im wesentlichen die gleiche äußere Form wie eine gewöhnliche Optoplattenkassette besitzt. Die Reinigungskassette wird durch die Zuführvorrichtung herausgenommen und in den Optoplattenantrieb eingebracht. Anschließend wird das Reinigungsteil der Reinigungskassette mit der Laserlicht-Austrittslinse des optischen Schreib-/Lesekopfes in Kontakt gebracht, um die Reinigung der Linse zu bewerkstelligen. Der Ablauf der Reinigungsoperation ist der folgende: Die Laserlicht-Austrittslinse des optischen Schreib-/Lesekopfes wird gereinigt, indem die Reinigungskassette in den Optoplattenantrieb eingebracht wird, während der optische Schreib-/Lesekopf im Ruhezustand ist, oder indem der optische Schreib-/Lesekopf im Optoplattenantrieb bewegt wird, falls die Reinigungskassette im Optoplattenantrieb festgehalten wird, oder in dem diese beiden Operationen kombiniert werden.

In einer weiteren, die Reinigungskassette betreffenden bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt die Reinigungskassette im wesentlichen die gleiche äußere Form wie eine gewöhnliche, eine optische Platte enthaltende Optoplattenkassette, außerdem ist am Gehäuse der Reinigungskassette wie bei einer gewöhnlichen Optoplattenkassette eine Blende vorgesehen, die geöffnet und geschlossen werden kann. Im Inneren der Reinigungskassette ist ein Reinigungsteil ablosbar befestigt. Wenn die Reinigungskassette in den Optoplattenantrieb eingebracht wird, wird die Blende geöffnet, so daß das Reinigungsteil der Linse des optischen Schreib-/Lesekopfes gegenüberliegt. Wenn der optische Schreib-/Lesekopf dazu veranlaßt wird, sich in einer vorbestimmten Richtung, d.h. in radialer Richtung der optischen Platte hin und her zu bewegen, falls Information auf die optische Platte aufgenommen oder von die-

ser wiedergegeben werden soll, so wird das Reinigungsteil mit der Linse in Kontakt gebracht, um auf der Linse abgelagerten Staub, Schmutz oder ähnliches zu beseitigen.

Vorzugsweise ist an jeder Kassette eine Unterscheidungseinrichtung wie etwa ein Loch oder ein Aussparungsbereich vorgesehen, um die Reinigungskassette von gewöhnlichen, eine optische Platte enthaltenden Optoplattenkassetten zu unterscheiden. Andererseits ist im Optoplattenantrieb eine Abtastvorrichtung vorgesehen, die die obige Unterscheidungsvorrichtung abtastet und dabei feststellt, ob die eingebrachte Kassette eine Reinigungskassette ist oder nicht. Wenn die Abtastvorrichtung feststellt, daß eine Reinigungskassette eingebracht worden ist, wird der optische Schreib-/Lesekopf zu einer Bewegung wie oben beschrieben veranlaßt, wodurch die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes bewerkstelligt wird. Es kann Fälle geben, in denen solche Abtast- und Unterscheidungsvorrichtungen zum Abtasten und Unterscheiden einer Reinigungskassette in der Reinigungskassette und dem Optoplattenantrieb nicht notwendig sind. Solche Abtast- und Unterscheidungsvorrichtungen sind beispielsweise dann nicht erforderlich, wenn eine im Optoplattenantrieb vorgesehene Steuerung eine Funktion zur Erkennung des Aufnahme-/Wiedergabemodus bzw. des Reinigungsmodus und zur Anzeige des entsprechenden Modus besitzt, um die Optoplattenkassette oder die Reinigungskassette entsprechend dem erkannten oder angezeigten Modus zu steuern. Wenn in diesem Fall von der Steuerung der Reinigungsmodus angezeigt wird, wird die Reinigungskassette aus dem Kassettenspeicher entnommen und in den Optoplattenantrieb eingebracht, so daß auf die oben beschriebene Weise die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes ausgeführt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 die Ansicht eines beispielhaften Optoplattenbibliotheksbauelementes, in dem die Erfindung Anwendung findet;

Fig. 2 die perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reinigungskassette;

Fig. 3 die Ansicht des Zustandes, in dem der optische Schreib-/Lesekopf des in Fig. 1 gezeigten Optoplattenantriebes gereinigt wird;

Fig. 4A die perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Reinigungskassette;

Fig. 4B den Querschnitt der erfindungsgemäßen Reinigungskassette entlang der Linie A-A in Fig. 4A;

Fig. 5A den Querschnitt einer Ausführungsform des Optoplattenantriebes;

Fig. 5B den Querschnitt des in Fig. 6A gezeigten Optoplattenantriebes in dem Zustand, in dem die in den Fig. 4A und 4B gezeigte Reinigungskassette geladen ist;

Fig. 6 ein Flußdiagramm der Reinigungsoperation einer Laserlicht-Austrittslinse des in Fig. 5A gezeigten Optoplattenantriebes; und

Fig. 7 den Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in dem Zustand, in dem die Laserlicht-Austrittslinse des in Fig. 5A gezeigten Optoplattenantriebes mittels der Reinigungskassette gereinigt wird.

In Fig. 1 ist beispielhaft der Aufbau eines Optoplattenbibliotheksbauelementes gezeigt, in dem eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung für einen optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauele-

ment zur Anwendung kommt. Das Optoplattenbauelement 14 weist eine Zuführvorrichtung 1 für die Zuführung einer Optoplattenkassette 4, einen Kassetteneinlaß-/auslaßschlitz 2, einen Kassettenspeicher 3, ein Paar von Optoplattenantrieben 5, eine Zuführvorrichtungssteuerung 8 und eine Logiksteuerung 9 auf, wobei all diese das Optoplattenbauelement 14 bildenden Teile in einem Gehäuse 11 des Bauelementes 14 untergebracht sind.

Die Optoplattenantriebe 5 besitzen jeweils die gleiche Struktur und sind paarweise vorgesehen, damit dann, wenn einer der Optoplattenantriebe 5 in Betrieb ist, der andere sich im Wartezustand befindet, so daß der Aufnahme-/Wiedergabebetrieb nacheinander ohne Unterbrechung ausgeführt werden kann. Diese Anordnung betrifft jedoch nicht direkt die vorliegende Erfindung, weshalb die folgende Beschreibung nur auf einen der beiden Optoplattenantriebe Bezug nimmt. Der in Fig. 5 im einzelnen gezeigte Optoplattenantrieb 5 weist einen optischen Schreib-/Lesekopf 6 und eine Spindel 7 auf. Die Logiksteuerung 9 ist mit einer externen Steuerung 10 höherer Ordnung verbunden.

Der Kassetteneinlaß-/auslaßschlitz 2 dient als Einlaßschlitz zum Laden einer neuen Optoplattenkassette 4 ebenso wie als Auslaßschlitz zum Herausnehmen einer alten Optoplattenkassette 4, die im Kassettenspeicher 3 gespeichert gewesen ist.

Der Kassettenspeicher 3 weist eine Mehrzahl von Speicherfächern zur Speicherung einer Mehrzahl von gewöhnlichen Optoplattenkassetten 4, die jeweils eine optische Platte zur Aufnahme von Information enthalten, und eine erfindungsgemäße Reinigungskassette 12 auf. Die Reinigungskassette 12 wird als Reinigungswerkzeug verwendet, wie später mit Bezug auf Fig. 2 im einzelnen erläutert wird.

Die Zuführvorrichtung 1 dient dazu, aus der Menge der Optoplattenkassetten 4 und der Reinigungskassette 12 eine Kassette herauszugreifen und dem Kassettenspeicher 3 zu entnehmen und führt die ausgewählte Kassette in Richtung der Doppelpfeile b, c und d, um sie in den Optoplattenantrieb 5 zu laden. Ferner dient die Zuführvorrichtung 1 dazu, umgekehrt die im Optoplattenantrieb 5 geladene Kassette in den Richtungen der Doppelpfeile d, c und b zu führen, um die Kassetten in den Kassettenspeicher 3 zurückzubringen. Darüber hinaus dient die Zuführvorrichtung 1 dazu, eine Kassette zwischen dem Kassettenspeicher 3 und dem Kassetteneinlaß-/auslaßschlitz 2 zu transportieren.

Die Logiksteuerung 9 empfängt von der Steuerung 10 höherer Ordnung einen Befehl, um das gesamte Optoplattenbauelement 14 und die im Kassettenspeicher 3 gespeicherten Optoplattenkassetten 4 bzw. die Reinigungskassette 12 zu steuern. Die Zuführvorrichtungssteuerung 8 empfängt von der Logiksteuerung 9 einen Befehl, um insbesondere die Steuerung der Zuführung der Optoplattenkassetten 4 und der Reinigungskassette 12 mittels der Zuführvorrichtung 1 zu steuern.

Der Optoplattenantrieb 5 wird gemäß einem von zwei Modi, d.h. entweder gemäß einem Aufnahme-/Wiedergabemodus zur Aufnahme/Wiedergabe von Information mittels einer gewöhnlichen optischen Platte enthaltenden Optoplattenkassette 4 oder gemäß einem Reinigungsmodus zur Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes 6 mittels einer in den Optoplattenantrieb 5 eingesetzten Reinigungskassette 12 gesteuert. Einer dieser Modi wird durch die Steuerung 10 höherer Ordnung mittels der Logiksteuerung 9 angezeigt.

Im Aufnahme-/Wiedergabemodus wird die Optoplat-

tenkassette 4 in den Optoplatteantrieb 5 geladen, woraufhin die optische Platte in der Optoplatteantrieb 4 auf die Spindel 7 gesetzt wird, um mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit gedreht zu werden. In diesem Zustand wird über den optischen Schreib-/Lesekopf 6 Information auf die optische Platte aufgenommen oder von dieser wiedergegeben.

Andererseits wird im Reinigungsmodus die Steuerung auf die im folgenden beschriebene Weise ausgeführt. In Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht gezeigt, in der eine Ausführungsform der im in Fig. 1 gezeigten Optoplattebauelement verwendeten Reinigungskassette 12 dargestellt ist.

Die Reinigungskassette 12 hat im wesentlichen die gleiche äußere Form wie die gewöhnliche Optoplatteantrieb 4. Eine als Reinigungsteil arbeitende Bürste 13 ist auf einer der Außenseiten der Reinigungskassette 12 befestigt. Die Bürste 13 ist aus einem elektrisch leitenden Material gebildet.

Im Reinigungsmodus erzeugt die Logiksteuerung 9 einen Befehl zur Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes 6 des Optoplatteantriebes 5 auf der Grundlage eines Befehls von der Steuerung 10 höherer Ordnung oder auf der Grundlage eines Urteils der logischen Steuerung 9 selbst. Ausgelöst durch den Reinigungsbe-  
fehl nimmt die Zuführvorrichtung 1 die Reinigungskassette 12 aus dem Speicher 3, führt sie dem Optoplatteantrieb 5 zu und veranlaßt sie zu einer Bewegung in Richtung des Doppelpfeiles e, wie in Fig. 3 gezeigt ist. In diesem Moment kommt die Bürste 13 in Kontakt mit der Oberfläche des optischen Schreib-/Lesekopfes 6, um den auf der Oberfläche des optischen Schreib-/Lesekopfes 6 abgelagerten Schmutz oder Staub zu beseitigen.

Wenn der optische Schreib-/Lesekopf 6 automatisch gereinigt werden soll, werden die Anzahl der Einsätze des Optoplatteantriebes 5, die Anzahl des Auftretens von Abnormalitäten im Optoplatteantrieb 6 und ähnliches in der Steuerung 10 höherer Ordnung oder in der Logiksteuerung 9 gespeichert, damit die Reinigung ausgeführt wird, wenn die erwähnten, gespeicherten Werte einen vorbestimmten Bezugswert übersteigen. Dann wird die im Speicher 3 abgelegte Reinigungskassette 12 automatisch dem Optoplatteantrieb 5 zugeführt, um den optischen Schreib-/Lesekopf 6 zu reinigen. Alternativ kann ein Befehl zum Einbringen der Reinigungskassette 12 in den Einlaß-/Auslaßschlitz über ein Hinweiselement, etwa eine (nicht gezeigte) Lampe an eine Bedienungsperson gegeben werden, wenn die erwähnten, gespeicherten Werte den vorbestimmten Bezugswert übersteigen, damit die Bedienungsperson die oben erwähnte Reinigungsoperation ausführt.

Obwohl das Reinigungsteil der Reinigungskassette 12 vorzugsweise in Form einer Bürste ausgebildet wird, kann es ebenso aus Materialien wie etwa einem Gewebe oder Papier gebildet werden.

Nun wird mit Bezug auf die Fig. 4A, 4B, 5A, 5B und 6 eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform beschrieben.

In Fig. 4A ist eine perspektivische Ansicht gezeigt, in der eine Reinigungskassette mit im wesentlichen derselben Struktur wie die Optoplatteantrieb selbst dargestellt ist, in Fig. 4B ist ein Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig. 4A gezeigt. Wie in den Fig. 4A und 4B gezeigt, weist die Reinigungskassette 20 ein Gehäuse 21 auf. An der Oberseite des Gehäuses 21 ist eine unbewegliche Blende 22 befestigt, während an der Rückseite der unbeweglichen Blende 22 Haken 26 vorgesehen

sind. Ein mit einer Bürste 24 versehener Grundkörper 23 ist an den Haken 26 ablösbar befestigt. Die Haken 26 sind aus einem Teil gebildet, das aus einem elastisch verformbaren Material wie etwa rostfreiem Stahl oder Plastik hergestellt ist. Wenn die Bürste 24 abgenutzt ist, kann der Grundkörper 23 aus den Haken 26 entfernt und durch einen neuen Grundkörper 23 mit einer neuen Bürste 24 ersetzt werden. Die Bürste 24 ist aus einem elektrisch leitenden Material gebildet.

An der Unterseite des Gehäuses 21 ist eine bewegliche Blende 25 befestigt, die in Richtung des Pfeiles f bewegt werden kann.

Andererseits weist im Unterschied zur Reinigungskassette 20 eine (nicht gezeigte) gewöhnliche, in ihrem Gehäuse eine optische Platte enthaltende Optoplatteantrieb eine Vorrichtung auf, mit der der mit einer Bürste 24 versehene Grundkörper 23 befestigt werden könnte. Im allgemeinen weist eine Optoplatteantrieb, die eine optische Platte enthält, auf die auf deren gegenüberliegenden Seiten Information aufgenommen werden kann, obere und untere Blenden auf, die den Blenden 22 und 23 der Reinigungskassette 20 ähneln; beide Blenden sind jedoch beweglich ausgebildet, so daß auf jede der gewählten gegenüberliegenden Seiten der optischen Platte durch die entsprechende der oberen oder unteren Blenden, die wahlweise entsprechend der gewählten Seite geöffnet wird, Information aufgenommen oder von dieser wiedergegeben werden kann.

Die äußere Form des Gehäuses 21 der Reinigungskassette 20 ist im wesentlichen die gleiche wie die der gewöhnlichen Optoplatteantrieb, so daß die Reinigungskassette in den Optoplatteantrieb auf die gleiche Weise eingebracht werden kann wie die gewöhnliche Optoplatteantrieb, wie später beschrieben werden wird. Jedoch ist im Gehäuse 21 der Reinigungskassette 20 ein Loch 27 ausgebildet, während in einer gewöhnlichen Optoplatteantrieb kein Loch 27 in deren Gehäuse ausgebildet ist. Das heißt, daß der Optoplatteantrieb 6 das Vorhandensein des Lochs 27 in der eingegebenen Kassette ermittelt und dadurch feststellt, ob die eingegebene Kassette die Reinigungskassette 20 oder eine gewöhnliche Optoplatteantrieb ist. Später wird beschrieben, wie er mittels eines Mikroschalters die Reinigungskassette von der Optoplatteantrieb unterscheidet. Da die Bürste 24 nur auf einer Seite der Reinigungskassette 20 angebracht ist, ist auch das Loch 27 nur an einer der gegenüberliegenden Seiten der Gehäuses 21 der Reinigungskassette vorgesehen. Wenn folglich die Reinigungskassette 20 so in den Optoplatteantrieb 5 eingegeben wird, daß die Bürste 24 dem optischen Schreib-/Lesekopf nicht gegenüberliegt, kann der Optoplatteantrieb 6 das Loch 27 nicht ermitteln und daher die Eingabe der Reinigungskassette 20 nicht erkennen, so daß die Reinigungsoperation nicht ausgeführt wird.

Damit die Zuführvorrichtung 1 des Optoplattebauelementes die Reinigungskassette 20 greifen kann, ist ein Paar von Aussparungen 28 vorgesehen, in die die Zuführvorrichtung 1 eingreift, wenn die Reinigungskassette 20 in dem Optoplattebibliotheksbauelement verwendet wird. Ferner ist ein Rastenbereich 29 vorgesehen, in den die Arme 62 und 53, die später beschrieben werden, eingreifen, um die bewegliche Blende 25 zu öffnen, wenn die Reinigungskassette 20 in den Optoplatteantrieb 5 eingebracht wird.

Mit Bezug auf die Fig. 5A und 5B wird die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes mit der in den Optoplatteantrieb 5 eingegebenen Reinigungskassette beschrieben. Fig. 5A ist ein den Optoplatteantrieb 5 zeig-

gender Querschnitt, Fig. 5B ist ein Querschnitt, der den Zustand zeigt, in dem die Reinigungskassette 20 in den Optoplattenantrieb 5 eingebracht ist. Der Optoplattenantrieb 5 kann in dem Optoplattenbibliotheksbauelement vorgesehen sein, so daß er dort wie in Fig. 1 gezeigt verwendet wird, er kann aber auch als einzelnes Bauelement verwendet werden. Der Optoplattenantrieb 5 weist eine Halterung für die Aufnahme der gewöhnlichen Optoplattenkassette und der Reinigungskassette und Blendenarme 52 und 53 auf, wobei die Arme 52 und 53 um Wellen 621 und 631 drehbar sind, um die bewegliche Blende 26 der Reinigungskassette 20 zu öffnen und zu schließen. Die Halterung 61 ist mit einer Kassetteneingabeermittlungsvorrichtung 54 wie etwa einem Mikroschalter zur Ermittlung des Eingeschobenseins der Optoplattenkassette oder der Reinigungskassette versehen. Ferner weist der Optoplattenantrieb 5 einen optischen Schreib-/Lesekopf 6 auf, der mittels eines (nicht gezeigten) linearen Betätigungselementes in radialer Richtung der optischen Platte bewegt werden kann. Der optische Schreib-/Lesekopf 6 weist eine Laserlicht-Austrittslinse 601 auf. Er wird über Lager 602 entlang einer auf einem Grundkörper 501 vorgesehenen Führungsschiene 603 bewegt. Insbesondere wird der optische Schreib-/Lesekopf 6 durch das lineare Betätigungselement betätigt, damit er sich entlang der Führungsschiene 603 in radialer Richtung der optischen Platte bewegt.

Ferner weist der Optoplattenantrieb 5 eine Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 auf, mit der die Optoplattenkassette oder die Reinigungskassette 20 in eine Betriebsposition, d.h. in eine Schreib-/Lese- oder eine Reinigungsposition bewegt wird, indem die Halterung 51 über Lager 56a und 56b vertikal bewegt wird, falls in die Halterung 51 eine Optoplattenkassette oder die Reinigungskassette eingeschoben ist. Die Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 ist so konstruiert, daß sie in den Richtungen des Doppelpfeiles g beweglich ist. Wenn die Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 in den Richtungen des Doppelpfeiles g bewegt wird, wird die Halterung 51 entlang der Schräge 57 der Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 bewegt. Folglich bewegt sich die Halterung 51 in vertikaler Richtung. Durch die vertikale Bewegung der Halterung 51 wird die Optoplattenkassette oder die Reinigungskassette 20 aus einer in Fig. 5A gezeigten Einschubposition in eine in Fig. 5B gezeigte Schreib-/Lese- oder Reinigungsposition verschoben. Ferner weist der Optoplattenantrieb eine Welle 55 auf, mit der festgestellt wird, daß die Optoplattenkassette genau in der Schreib-/Lese- oder Reinigungsposition angeordnet ist. Wenn die Welle 55 nach unten gedrückt wird, wird ein (nicht gezeigter) Mikroschalter eingeschaltet, so daß dieser erkennt, daß die Optoplattenkassette sich genau in der richtigen Position befindet. Ist eine Optoplattenkassette und keine Reinigungskassette eingeschoben, so wird die optische Platte der Optoplattenkassette mittels eines Spindellagers 58 eingeklemmt und mittels eines Motors 61 gedreht, so daß das Schreiben oder Lesen der Information durch den optischen Schreib-/Lesekopf 6 ausgeführt werden kann.

Wenn in die Halterung 51 des Optoplattenantriebes 5 die Reinigungskassette 20 eingeschoben wird, greift das vordere Ende des Blendenarmes 53 in den an der beweglichen Blende 26 vorgesehenen Rastenbereich 29 ein, so daß die bewegliche Blende 25 geöffnet wird. Da die Halterung 51 mit der Kassetteneingabeermittlungsvorrichtung 54 versehen ist, wird beim Einschieben die vordere Fläche der Reinigungskassette erkannt, worauf

die Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 zu arbeiten beginnt, um die Reinigungskassette in die richtige Position zu bringen. Im allgemeinen kann die Eingabeermittlungsvorrichtung 54 durch einen Mikroschalter oder ähnliches aufgebaut werden. In Fig. 5B ist der Zustand gezeigt, in dem die Reinigungskassette 20 in die reguläre Position gebracht worden ist. Die Länge des Reinigungsteils 24 ist so bemessen, daß es mit der Laserlicht-Austrittslinse 601 des optischen Schreib-/Lesekopfes im erwähnten Zustand in Kontakt ist.

Wenn die Reinigungskassette 20 in die reguläre Position gebracht worden ist, wird die im Optoplattenantrieb 5 vorgesehene Welle 55 in das Loch 27 eingeschoben. Folglich wird der im unteren Teil der Welle 55 vorgesehene (nicht gezeigte) Mikroschalter nicht eingeschaltet, so daß der Optoplattenantrieb 5 erkennen kann, daß die Reinigungskassette 20 eingeschoben worden ist. In diesem Zustand entscheidet das Steuerteil des Optoplattenantriebes 5, daß die Reinigungskassette 20 eingeschoben worden ist. Folglich wird das (nicht gezeigte) lineare Betätigungselement betätigt, damit es den optischen Schreib-/Lesekopf 6 in den Richtungen des Doppelpfeiles a hin- und herbewegt. Die Anzahl der Hin- und Herbewegungen wird in Abhängigkeit von der auf der Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse abgelagerten Staubmenge und der Qualität und der Größe des Reinigungsteiles 24 im voraus festgelegt. Im allgemeinen ist es vorteilhaft, daß die Anzahl innerhalb eines Bereiches festgesetzt wird, der zwischen einigen und einigen zehn Bewegungen liegt. Nachdem die Hin- und Herbewegung beendet ist, gibt der Optoplattenantrieb 5 die Reinigungskassette 20 aus. In Fig. 6 ist ein Flußdiagramm gezeigt, das den oben erwähnten Ablauf erläutert.

Im allgemeinen tritt statische Elektrizität auf, wenn die Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse 601 mit dem Reinigungsteil 24 abgerieben wird. Folglich muß damit gerechnet werden, daß der in der Luft fliegende Staub durch die statische Elektrizität adsorbiert wird. Um diesem Phänomen zu begegnen, können das Reinigungsteil 24, der Reinigungsteilgrundkörper 23, die bewegliche Blende 25, die unbewegliche Blende 22 und das Gehäuse 21 aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt werden, damit die statische Elektrizität und damit die Adsorption des fliegenden Staubs verhindert wird. Folglich kann der auf der Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse 601 abgelagerte Staub beseitigt werden. Mit Bezug auf Fig. 7 wird eine weitere Ausführungsform beschrieben. In dieser Ausführungsform wird die Reinigungskassette 20 manuell durch eine Hand 71 in den Optoplattenantrieb 5 eingegeben und aus ihm herausgenommen und in den Richtungen des Doppelpfeiles i hin- und herbewegt, um die Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse 601 zu reinigen. Obwohl in der in den Fig. 5A und 5B gezeigten Ausführungsform der Fall erläutert wurde, in dem die Reinigungskassette 20 in die Halterung 51 eingeschoben, zusammen mit der Halterung 51 vertikal bewegt und in der regulären Position angeordnet wurde, um die Bürste 24 mit der Laserlicht-Austrittslinse 601 in Kontakt zu bringen, zeigt die jetzt beschriebene Ausführungsform den Fall, in dem die Bürste 24 länger ausgebildet ist, so daß die Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse 601 durch Bewegen der in der Halterung 51 fest eingebrachten Reinigungskassette 20 in Richtung des Doppelpfeiles i gereinigt werden kann, ohne daß die Reinigungskassette 20 in die oben erwähnte reguläre Position hinabbewegt werden muß. Hierbei ist in der Reinigungskassette 20 ein Aussparungsbereich

73 vorgesehen, der der Eingabeermittlungsvorrichtung 54 gegenüber zu liegen kommt, so daß die Eingabeermittlungsvorrichtung 54 auch nicht arbeiten kann, wenn die Reinigungskassette 20 in die Halterung 51 eingeschoben worden ist. Folglich arbeitet die Aufwärts-/Abwärtsvorrichtung 59 niemals.

Obwohl die Erfindung mit Bezug auf einige Ausführungsformen beschrieben worden ist, ist die Erfindung so zu verstehen, daß an den Ausführungsformen Abwandlungen und Änderungen vorgenommen werden können, ohne daß vom Umfang der Erfindung abgewichen wird. Obwohl in den oben erwähnten Ausführungsformen der Fall beschrieben worden ist, in dem eine spezielle Kassette für die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes verwendet wird, kann beispielsweise diese spezielle Kassette durch eine optische Platte enthaltende Optoplattenkassette 4 ersetzt werden, die eine Reinigungsbürste oder ähnliches an einem Teil der Außenseite jedes Gehäuses aufweist. In diesem Fall kann die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes ausgeführt werden, ohne daß von dieser Reinigung gewußt wird, wann immer die optische Platte enthaltende gewöhnliche Kassette verwendet wird.

Aus der gegebenen Beschreibung wird offensichtlich, daß erfindungsgemäß die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes in der betriebsfreien Zeit des Apparates periodisch oder nach Belieben immer dann, wenn eine durch den optischen Schreib-/Lesekopf hervorgerufene Abnormalität auftritt, ausgeführt werden kann und daß ohne Verlust von Betriebszeit des Apparates eine hohe Zuverlässigkeit aufrechterhalten werden kann.

Ferner kann durch die Wahl der Qualität und der Größe des Reinigungsteiles die Wirkung gegen den Staub, etwa die Wirkung gegen die durch fliegenden Staub, viskosen Staub oder feine Partikel auf der Oberfläche der Laserlicht-Austrittslinse hervorgerufene Trübheit bestimmt werden.

Schließlich wird zur Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes keine Wartungsperson benötigt. Folglich kann die Reinigung des optischen Schreib-/Lesekopfes durch das automatische Einbringen der Reinigungskassette oder durch das manuelle Einbringen der Reinigungskassette durch einen normalen Benutzer in das Optoplattenbauelement leichter gestaltet werden.

#### Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement, gekennzeichnet durch
  - eine Aufnahmeeinrichtung (5) zur Aufnahme einer ausgewählten, eine optische Platte enthaltenden Optoplattenkassette (4) und einer Reinigungskassette (12, 20), die ein an einer vorbestimmten Stelle angeordnetes Reinigungsteil (13, 24) aufweist;
  - eine Beurteilungseinrichtung (27, 55) zur Beurteilung, ob die in die Aufnahmeeinrichtung (5) eingebrachte Kassette eine Optoplattenkassette (4) oder die Reinigungskassette (12, 20) ist;
  - eine Dreheinrichtung (58, 61) zum Drehen der optischen Platte, die in der in die Aufnahmeeinrichtung (5) eingebrachten Optoplattenkassette (4) enthalten ist;
  - einen optischen Schreib-/Lesekopf (6), der so gehalten wird, daß er in radialer Richtung der von der Dreheinrichtung (58, 61) gedrehten optischen Platte beweglich ist und zur Bestrahlung der optischen

Platte Laserlicht durch eine Objektivlinse (601) an die optische Platte führt, um Information auf die optische Platte aufzunehmen oder von dieser wiederzugeben; und

eine Bewegungseinrichtung (602, 603) zur Bewegung des optischen Schreib-/Lesekopfes (6), um die Objektivlinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) mit dem Reinigungsteil (13, 24) der in die Aufnahmeeinrichtung (5) eingebrachten Reinigungskassette (12, 20) in Kontakt zu bringen, wenn die Reinigungskassette (12, 20) von der Beurteilungseinrichtung (27, 55) erkannt wird.

2. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil aus einer aus einem elektrisch leitenden Material gebildeten Bürste (13, 24) aufgebaut wird.

3. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil an der Reinigungskassette (12, 20) ablösbar befestigt ist.

4. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil (13, 24) an der Reinigungskassette (12, 20) ablösbar befestigt ist.

5. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Form der Optoplattenkassette (4) der äußeren Form der Reinigungskassette (12, 20) im wesentlichen gleich ist.

6. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungseinrichtung (602, 603) den optischen Schreib-/Lesekopf (6) hin- und herbewegt, so daß die Objektivlinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) dazu veranlaßt wird, mehrere Male mit dem Reinigungsteil (13, 24) in Kontakt zu sein.

7. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil (13, 24) an der Außenseite der Reinigungskassette (12, 20) vorgesehen ist.

8. Reinigungsvorrichtung für optischen Schreib-/Lesekopf in einem Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil (13, 24) an der Innenseite der Reinigungskassette (12, 20) vorgesehen ist, die Reinigungskassette (12, 20) mit einer Blende (25) versehen ist, die geöffnet und geschlossen werden kann und die dann geöffnet wird, wenn die Reinigungskassette (12, 20) in die Aufnahmeeinrichtung (5) eingebracht ist, und die Reinigungskassette (12, 20) in die Aufnahmeeinrichtung (5) so eingebracht wird, daß das Reinigungsteil (13, 24) gegenüber der Laufstrecke des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) zu liegen kommt.

9. Verfahren zum Reinigen einer Objektivlinse (601) eines optischen Schreib-/Lesekopfes (6) in einem Optoplattenbauelement, gekennzeichnet durch die Schritte

des Anzeigens der aus einer ersten Betriebsart zur Aufnahme oder Wiedergabe von Information auf die bzw. von der optischen Platte und einer zweiten Betriebsart zum Reinigen der Objektivlinse (601)

des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) ausgewählten Betriebsart;  
 des Führens von Laserlicht an die optische Platte über die Objektivlinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6), um die Aufnahme oder Wiedergabe der Information auszuführen, wenn die erste Betriebsart angezeigt wird; und  
 des Einbringens eines ein Reinigungsteil (13, 24) aufweisenden Werkzeuges (12, 20), wenn die zweite Betriebsart angezeigt wird, um so das Reinigungsteil (13, 24) mit der Objektivlinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) in Kontakt zu bringen und dadurch die Objektivlinse (601) zu reinigen.  
 10. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt des Ladens des Werkzeuges (12, 20) der optische Schreib-/Lesekopf (6) zum Hin- und Herbewegen veranlaßt wird, so daß die Objektivlinse (601) mit dem Reinigungsteil (13, 24) mehrere Male in Kontakt gebracht wird.  
 11. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt des Ladens des Werkzeuges (12, 20) das Werkzeug (12, 20) zum Hin- und Herbewegen relativ zum optischen Schreib-/Lesekopf (6) veranlaßt wird, so daß das Reinigungsteil (13, 24) mit der Objektivlinse (601) mehrere Male in Kontakt gebracht wird.  
 12. Optoplattenbauelement, gekennzeichnet durch einen Kassettenspeicher (3) zum Speichern einer Mehrzahl von Optoplattenkassetten (4), von denen jede eine optische Platte enthält, und einer Reinigungskassette (12, 20), die an einer vorbestimmten Stelle ein Reinigungsteil (13, 24) aufweist und die gleiche äußere Form wie jede Optoplattenkassette (4) besitzt;  
 eine Optoplattenantriebseinrichtung (5), in die eine aus den Optoplattenkassetten (4) und der Reinigungskassette (12, 20) ausgewählte Kassette eingebracht werden kann, wobei zur optischen Platte der gewählten Kassette über einen optischen Schreib-/Lesekopf (6) Laserlicht geführt wird, während sich die optische Platte in der gewählten Kassette dreht, wodurch auf die gewählte Kassette Information aufgenommen bzw. von dieser Information wiedergegeben wird, wenn die gewählte Kassette eine der Optoplattenkassetten (4) ist;  
 eine Zuführvorrichtung (1) zum Herausnehmen einer weiteren aus den Optoplattenkassetten (4) und der Reinigungskassette (12, 20) ausgewählten Kassette aus dem Kassettenspeicher (3), um die weitere ausgewählte Kassette der Optoplattenantriebseinrichtung (5) zuzuführen und um die erste ausgewählte, in die Optoplattenantriebseinrichtung (5) eingebrachte Kassette dem Kassettenspeicher (3) zuzuführen; und  
 Steuereinrichtungen (8, 9) zum Anzeigen einer ersten Betriebsart für die Aufnahme oder Wiedergabe von Information auf bzw. von der optischen Platte und einer zweiten Betriebsart zum Reinigen des optischen Schreib-/Lesekopfes (6), wobei dann, wenn die erste Betriebsart von den Steuereinrichtungen (8, 9) gewählt ist, eine der Optoplattenkassetten (4) von der Zuführvorrichtung (1) aus dem Speicher (3) der Optoplattenantriebseinrichtung (5) zugeführt wird, um die Kassette (4) dort einzubringen, während dann, wenn von den Steuereinrichtungen (8, 9) die zweite Betriebsart gewählt wird, von der Zuführvorrichtung (1) die Reinigungskas-

sette (12, 20) aus dem Kassettenspeicher (3) der Optoplattenantriebseinrichtung (5) zugeführt wird, um diese Kassette (12, 20) dort einzubringen, so daß das an der Reinigungskassette (12, 20) vorgesehene Reinigungsteil (13, 24) mit dem optischen Schreib-/Lesekopf (6) in Kontakt kommen kann.

13. Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Betriebsart der optische Schreib-/Lesekopf (6) dazu veranlaßt wird, sich in einer vorbestimmten Richtung hin- und herzubewegen, um mit dem Reinigungsteil (13, 24) in Kontakt zu kommen.

14. Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungsteil (13, 24) aus einer aus einem elektrisch leitenden Material gebildeten Bürste aufgebaut ist.

15. Optoplattenbauelement gemäß Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen Einlaß-/Auslaßschlitz (2) zum Einbringen entweder einer Optoplattenkassette (4) oder einer Reinigungskassette (12, 20) von außerhalb des Bauelementes bzw. zum Herausgeben entweder einer Optoplattenkassette (4) oder einer Reinigungskassette (12, 20) aus dem Inneren des Optoplattenbauelementes, wobei die durch den Einlaß-/Auslaßschlitz (2) eingebrachte Kassette mittels der Zuführvorrichtung (1) entweder an den Kassettenspeicher (3) oder an die Optoplattenantriebseinrichtung (5) geführt wird.

16. Verfahren zur Reinigung eines optischen Schreib-/Lesekopfes in einem Optoplattenbauelement, gekennzeichnet durch die Schritte des Aufnehmens einer optischen Platte enthaltenden Optoplattenkassette (4) und des Drehens der optischen Platte, wenn die optische Platte in der Optoplattenkassette (4) enthalten ist,

des Führens von Laserlicht an die gedrehte optische Platte über eine Objektivlinse (601) eines optischen Schreib-/Lesekopfes (6), um Information auf die optische Platte aufzunehmen bzw. von dieser wiederzugeben;

des Aufnehmens einer ein Reinigungsteil (13, 24) aufweisenden Kassette (12, 20), die im wesentlichen die gleiche äußere Form besitzt wie die Optoplattenkassette (4), in jedem Zeitintervall, in dem keine Information auf die optische Platte aufgenommen bzw. von dieser wiedergegeben wird; und

des In-Kontakt-Bringens des Reinigungsteils (13, 24) mit der Objektivlinse (601) des optischen Schreib-/Lesekopfes (6), um dadurch die Objektivlinse (601) zu reinigen.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Schreib-/Lesekopf (6) zum Hin- und Herbewegen in radialer Richtung der optischen Platte veranlaßt wird, so daß die Objektivlinse (601) mehrere Male mit dem Reinigungsteil (13, 24) in Kontakt kommt.

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, gekennzeichnet durch den Schritt des Unterscheidens einer optischen Platte enthaltenden Kassette von einer ein Reinigungsteil enthaltenden Kassette.

19. Verfahren gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kassette eine Blende (25) aufweist, die geöffnet und geschlossen werden kann, daß ferner ein Schritt des Öffnens der Blende (25) vorgesehen ist, wenn die Kassette in das Bauelement eingebracht wird, und daß die Blende (25) geöffnet und die Kassette eingesetzt wird, wenn eine ein Reinigungsteil (13, 24) aufweisende Kasset-

te eingebracht wird, so daß das Reinigungsteil auf einer Laufstrecke des optischen Schreib-/Lesekopfes (6) angeordnet wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



FIG. 1

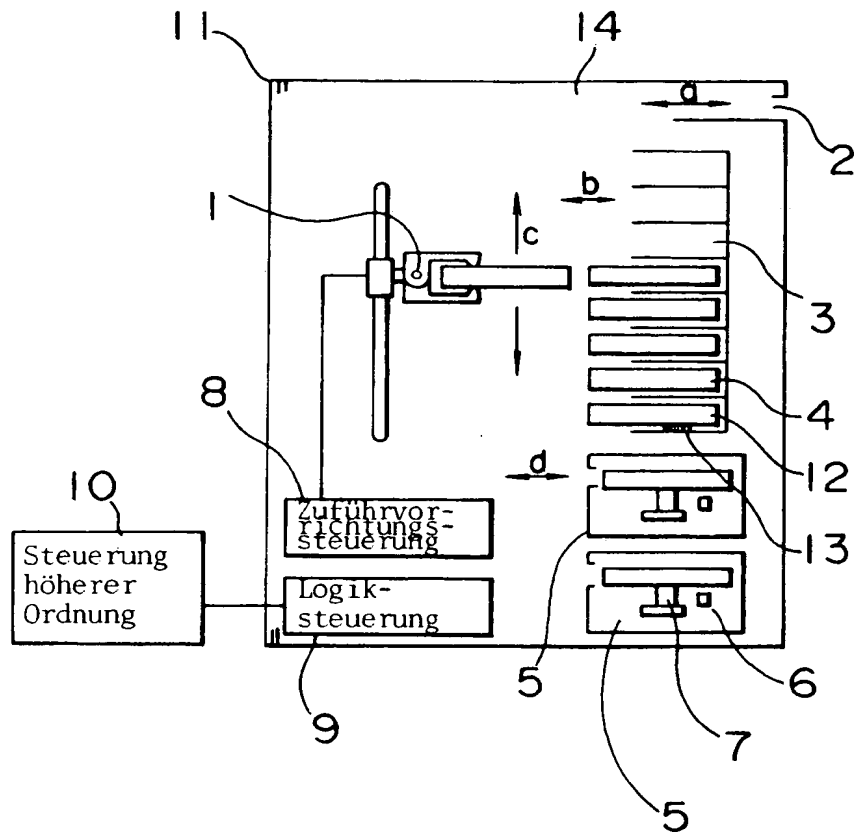


FIG. 2

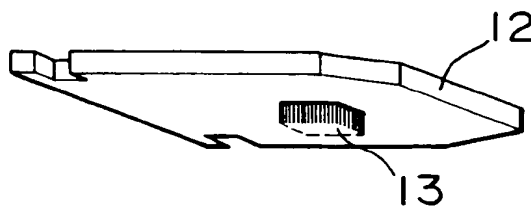


FIG. 3

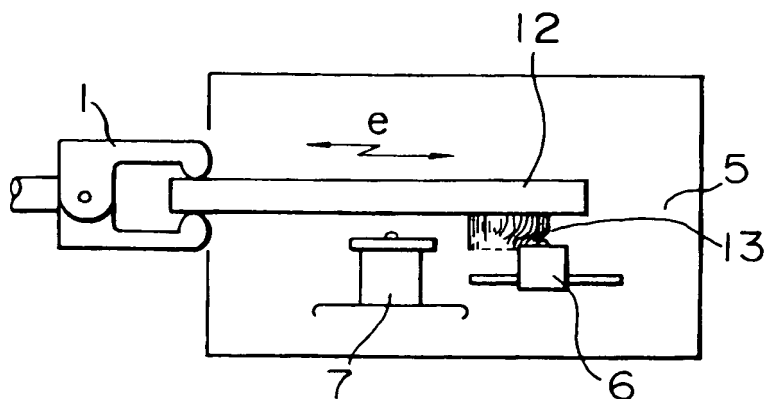


FIG. 4A

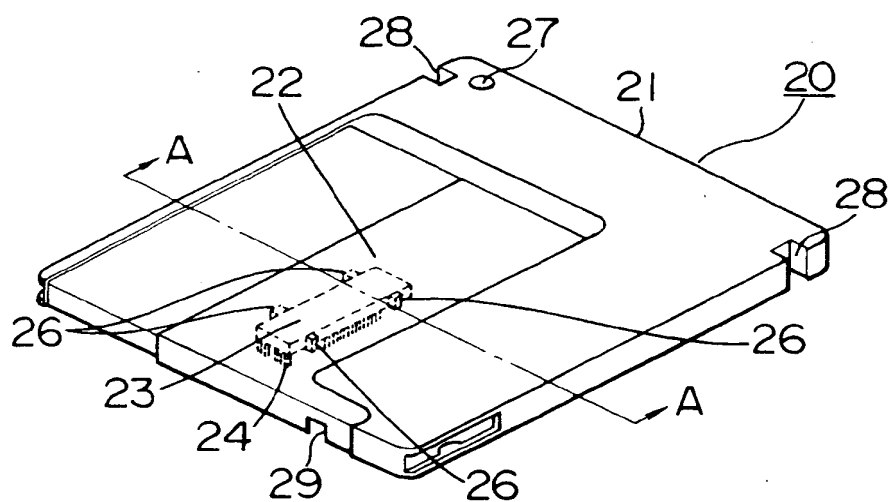


FIG. 4B

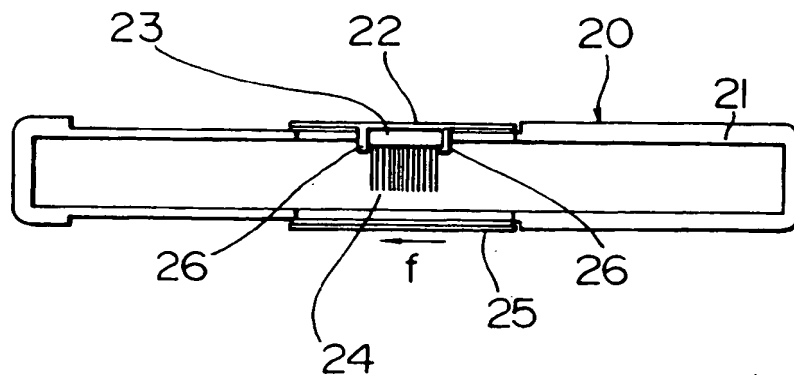


FIG. 5A

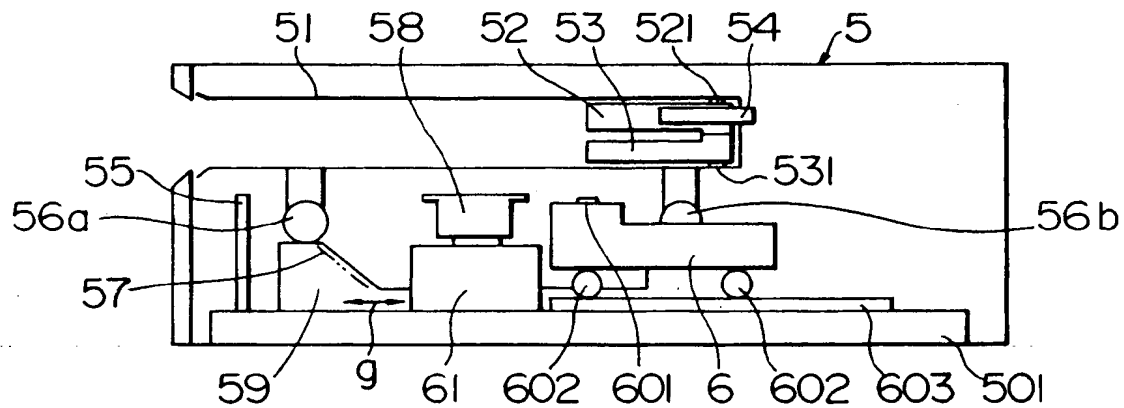


FIG. 5B

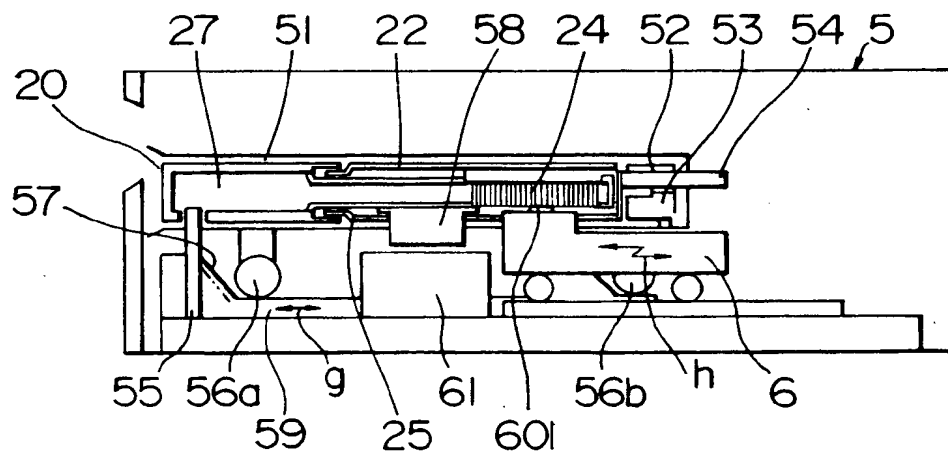


FIG. 7

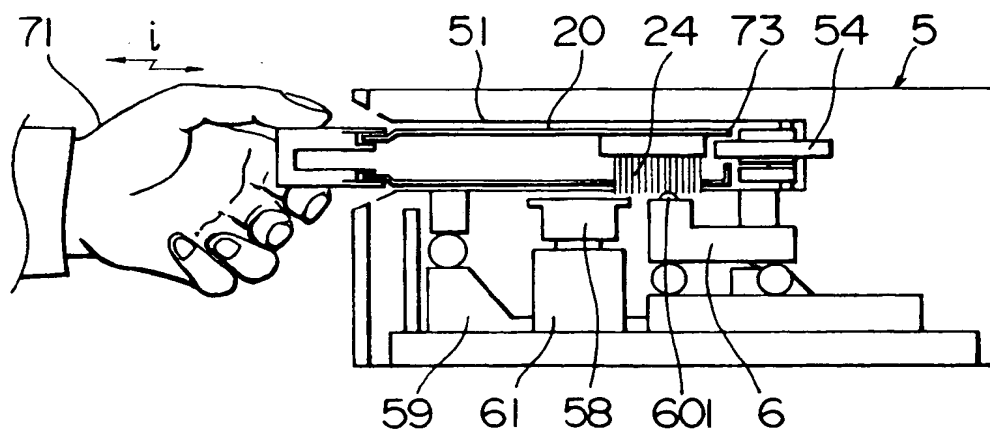


FIG. 6

